轿车侧围上檻翻边整形方式研讨

上海赛科利汽车模具技术应用有限公司 （201209） 王 勇

随着主机厂对成本的压缩，侧围工序的数量也在压缩，大多都采用4道工序（不包含落料模）的侧围冲压工艺，同时需要保证模具结构强度以及冲压零件的产品质量，这就给侧围上檻的冲压工艺带来了更大的复杂性。侧围上檻需要与顶盖以及前后风窗进行搭接匹配，产品上存在负角且形状复杂，后工序需要进行侧翻边整形工艺，侧翻边整形的冲压工艺制定方案以及侧整形质量直接影响着整个零件的外观质量及尺寸精度。

1. 一道工序法

一道工序法为侧围上檻在一个工序内采用一个斜楔将负角区域整形到位，此种方法冲压工艺通常为OP10拉延、OP20上檻修边（直修或者侧修到产品），OP30上檻进行侧翻边整形，斜楔方向为车身坐标系，OP40进行上檻法兰面上的侧冲孔或者其他区域的冲孔。此种工艺的优点为能够保证上檻圆角的光顺度，无翻边交刀痕迹，这样模具结构简单并且强度好。

此种工艺的缺点是，OP30上檻由于采用一个斜楔进行侧翻边整形，侧围上檻弧度较大，会造成两侧区域，尤其是*A*柱区域整形角度差，整形刀块的运动方向与整形轮廓的法线方向存在很大的夹角（见图1），整形过程中整形刀块向夹角较大区域进行赶料，会造成法兰面起皱甚至叠料，能否采用此种工艺方式取决于此处的翻边整形的CAE分析结果的好坏。此种缺陷产生与否与此处的产品形状也有很大的关系，产品特征如果存在吸料坑、吸料凹槽或者法兰面上的工艺缺口就大大减轻了这种缺陷，直到满足质量要求为止，如图2所示。

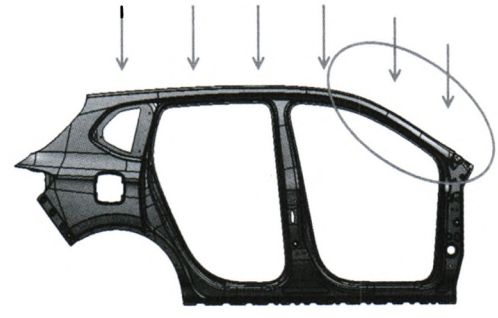


图1 上檻翻边整形方向

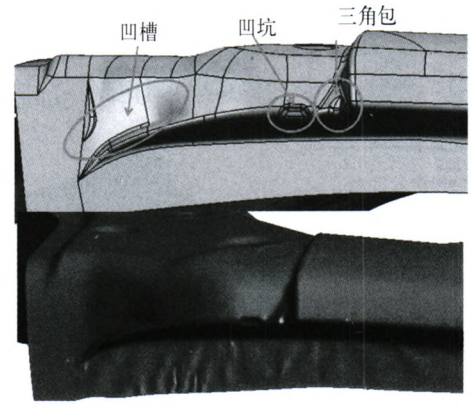


图2 产品特征及CAE结果

2. 一道工序带下压料法

在高档轿车的白车身焊装中，侧围与顶盖搭接处通常为激光焊接甚至是激光钎丝焊接（见图3），这就要求不但侧围上檻的外观质量及圆角的光顺度要好，而且侧翻边整形的侧壁以及法兰面的平整度也要高。此种情况下通常采用一道工序带下压料法，冲压工艺为OP10拉延，OP20直修（不修到产品，修边处在拉延压料面上，距凹模口切线10mm保证修边压料板强度），OP30上檻侧翻边

整形，侧整形刀块下面安装下压料板，压力源为氮气缸，侧整形刀块接触板料前，下压料板先将废料压在下凸模上，然后侧整形刀再进行整形（见图4），OP40上檻侧精修。此种工艺方法不但能够满足上檻的外观质量及圆角的光顺，并且能够满足侧整形侧壁以及法兰面的平整度。此种方法应用于与顶盖搭接处为激光焊且上檻弧度较为平缓的侧围，缺点为OP30模具结构复杂、调试以及冲压生产维护难度大。

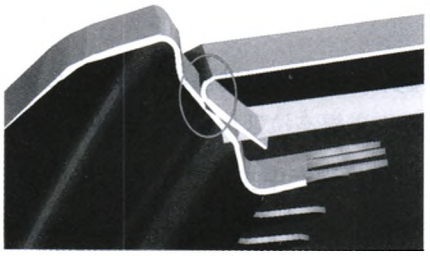


图3　侧围与顶盖之间激光焊断面

3. 一道工序仅*A*柱区域带下压料法

这种方法与一道工序带下压料法的区别在于此种方法上檻翻边整形仅*A*柱区域带下压料。此种方法OP20仅*A*柱区域修边不到产品，上檻其他部位修边到产品，OP30上檻侧整形时，仅OP20修边不到产品区域进行下压料。此种方法应用于侧围*A*柱翻边整形处产品形状复杂（见图5），*A*柱侧整形由深到浅过渡小于100，*A*柱区域侧翻边整形需要采用带下压料板，否则会出现叠料现象。此种工艺方法比一道工序带下压料法稍微简单一点，压料区域略短。

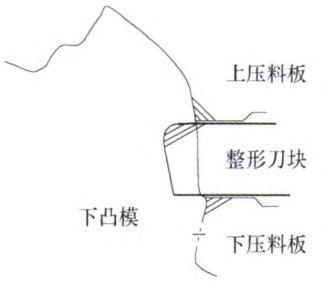


图4　一道工序带下压料法断面图

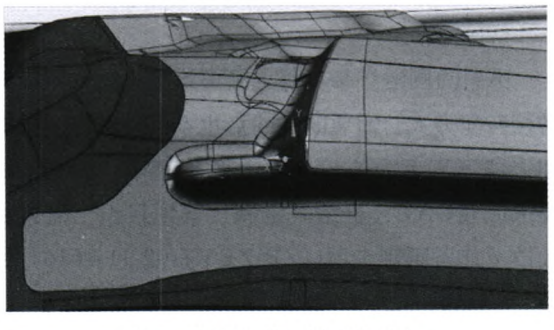


图5　某侧围*A*柱区域产品形状

4. 两道工序法

两道工序法为整个上檻的负角区域翻边整形通过两道工序完成，两道工序存在翻边整形交刀。此种工艺方法通常为OP10拉延，OP20侧修边到产品，OP30上檻局部侧整形，OP40上檻其余部位侧整形。此种工艺方法应用于侧围上檻弧度较大的情况下，如果采用一道工序法进行侧翻边整形，上檻左右两侧区域由于整形轮廓线与斜楔方向夹角过大，材料流入方向与整形轮廓法线不一致，会造成整形结束后零件产生过渡扭曲，影响零件的整体尺寸精度以及面品质量，采用两道工序法可以在很大程度上避免这种问题。但是此种工艺方法上檻侧翻边整形存在前后工序交刀，在侧壁以及法兰面上容易出现交刀的痕迹，以及圆角不顺，影响产品的外观质量（见图6）。

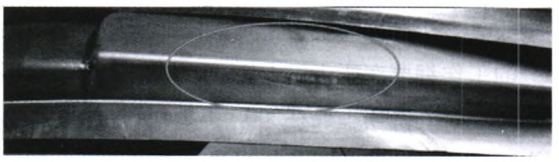


图6　交刀处痕迹

两道工序法上檻整形又分两种，一种是OP30先整形上檻的两侧区域，OP40整形上檻的中间区域以及灯口鹰嘴区域；另外一种OP30先整形上檻的其中一侧，OP40再整形上檻的另外一侧。第一种应用于侧围上檻整形弧度较为均匀的情况，多用于三厢车，第二种应用于上檻A柱侧区域弧度较大的情况，而其他区域弧度平缓的情况，多用于两厢车（见图7）。



(a) 三厢车　　(b) 两厢车

图7　三厢车与两厢车

5. 两道工序*A*柱区域带下压料法

这种方法与两道工序法的区别在于此种方法*A*柱区域整形带下压料。工艺方法为OP10拉延，OP20上檻*A*柱处直修（不直接修边到产品），其他区域侧修到产品，OP30*A*柱处（带下压料板）及侧围后部侧整形，OP40*A*柱处侧精修，上檻中间侧整形，灯口鹰嘴处侧整形。此种方法应用于侧围*A*柱

汽车模具拉延造型的精细化处理

东风本田汽车有限公司 （武汉 430056） 马 列

拉延模具的调试是模具调试中最重要的部分，一般只有在拉延模具调试确认没有大的问题时，才能对后序模具进行精细化调试，否则一旦拉延模的造型方案发生大的变化，后序的模具也将随之发生变化。所以如何尽快地完成拉延模具的调试就成为缩短模具生产周期的重中之重。拉延模具的调试大部分的工作都要在压力机上完成，根据压力机的不同，每小时的费用一般在200～1 200元左右，再加上人工费和材料费及工具使用费、能源费等，拉延模的调试成本非常之高。一般零件的型面基本都是在拉延工序完成，且后序的精确定位大部分要靠拉延型面来实现，这使得对拉延件的品质要求会非常之高。如何在尽量短的时间里花费尽量少的费用生产出高品质的合格拉延零件，就是模具生产中必须面对的问题；这就要求对模具拉延造型必须进行精细化处理，来提高拉延模调试的效率。

1. 早期模具生产中拉延造型的制作情况

国内早期的拉延造型一般都是完全按照产品数模来进行编程和加工的。最后在调试阶段由模具的调整人员上压机研配拉延模型面，当时的研配量通常都非常的大，调试的现场到处灰尘漫天，虽然调试人员都佩戴了劳保用品（工作服、防尘口罩、手套等）但是一天下来身上到处都是尘土，工作环境很恶劣。

2. 现在模具生产中拉延造型的制作情况

最近几年，国内大的模具制造厂家都开始关注并实施了模具拉延造型的精细化处理，很多都

区域侧整形轮廓与翼子板匹配处带有明显台阶（见图8），侧整形由深到浅过渡区域小，*A*柱侧整形侧壁深度大，法兰面宽，*A*柱区域侧翻边整形必须采用带下压料板，否则会出现叠料现象。此种工艺的缺点是*A*柱处调试过程中需要调试下压料板的压料力，压料力太大会造成整形开裂，压料力太小会造成整形起皱，调试以及生产维护困难。

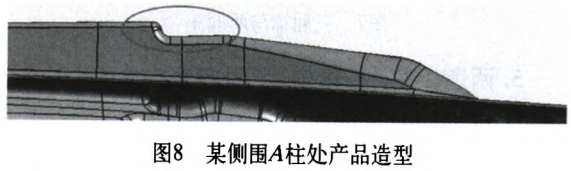


图8 某侧围*A*柱处产品造型

6. 两道工序*A*柱区域切整法

这种方法为两道工序*A*柱区域带下压料法的改进，此工艺方法与两道工序*A*柱区域带下压料法的区别在于在OP40进行*A*柱区域的侧整形，OP30整形上檻其他区域，在OP40中把*A*柱区域的下压料板改为了下兜料方式，节省了压力源，在整形2mm到底前将废料切除。此种工艺方法适用于OP30不能对*A*柱区域进行侧整形并且*A*柱区域法兰面容易出现起皱情况的侧围工艺。此工艺方法的缺点是模具结构非常复杂，在下凸模有回退机构的情况下还要考虑掉废料问题，现场调试以及生产维护困难。

7. 结语

不同的侧围产品，其上檻形状也不同；不同的搭接匹配方式，需要的关注点也不同，侧围上檻侧翻边整形工艺需要根据实际产品形状、装车匹配要求以及CAE分析结果定制（本项目由上海市重大技术装备研制专项（ZB-ZBYZ-02-11-1616）资助）。MW

（收稿日期：20130410）